



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت

گروه فنی و مهندسی



مصوب سیصد و شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۷/۱۱/۴



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت

کمیتہ تخصصی :

گرایش :

کد رشته:

گروه : فنی و مهندسی

رشته : مهندسی اکتشاف نفت

دوره : کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و شصت و نهمین جلسه مورخ ۱۳۷۷/۱۱/۴ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است ، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.
الف : دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.
ب : مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.
ج : مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۷/۱۱/۴ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی ، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت در سه فصل برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۷/۱۱/۴
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت
که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به
تصویب رسید.

(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره سیصد و شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۷/۱۱/۴ در مورد
برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

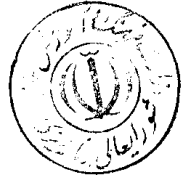


دکتر علیرضا رهایی
رئیس گروه فنی و مهندسی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی
دبیر شورای عالی برنامه ریزی

فصل اوّل
مشخصات کلی برنامه





فصل اول

کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت

۱- تعریف و هدف

کارشناسی ارشد اکتشاف نفت یکی از گرایشهای دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی نفت می باشد و مجموعه ای است آموزشی - پژوهشی ، مرکب از دروس نظری ، کاربردی و آزمایشگاهی که به منظور افزایش اطلاعات کارشناسان معدن و زمین شناسی و نفت و ایجاد زمینه کافی برای درک و توسعه آنچه در مرزهای فن آوری در این زمینه می گذرد، تدوین شده است .

هدف این دوره تربیت افرادی است که دارای توانائیهای لازم جهت طراحی و انجام فعالیتهای اکتشاف ذخایر نفت و گاز بوده و در ضمن توان کافی برای حل مسائلی را که در این زمینه ها با آن روبرو می شوند داشته باشند .

۲- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این مجموعه در وزارت نفت و شرکتهای تابعه که در زمینه اکتشاف منابع نفت و گاز فعالیت دارند، می توانند بکار مشغول شوند.

۳- ضرورت و اهمیت دوره

وجود ذخایر نفت و منابع گاز در کشور و لزوم توسعه اکتشاف ذخایر ناشناخته در خشکی و دریا، ضرورت و اهمیت این دوره را بخوبی آشکار می سازد. علیرغم قدمت صنعت نفت و گاز در کشور در زمینه اکتشاف آن ، ارائه دوره های آموزشی لازم و تربیت متخصصین از ضرورت زیادی برخوردار است .

۴- ارتباط دوره با سایر دوره های کارشناسی ارشد

این دوره با دوره های کارشناسی ارشد اکتشاف معدن و زمین شناسی مهندسی ارتباط نزدیکی دارد .

۵- شرایط پذیرش دانشجو

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین کارشناسان مهندسی اکتشاف معدن، استخراج معدن، کارشناسی زمین شناسی، مهندسی بهره برداری نفت و مهندسی نفت داخل و خارج کشور ورشته های مشابه انتخاب

می شوند .

۶- طول دوره و شکل نظام

طول مدت لازم برای اتمام این دوره ۲ سال است . حداقل و حداکثر مدت مجاز برای اتمام این دوره ، مطابق آیین نامه دوره کارشناسی ارشد می باشد .



۷- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد بشرح زیر است :

دروس تخصصی و اجباری	۱۵ واحد
دروس اختیاری	۹ واحد
سمینار	۲ واحد
پایان نامه	۶ واحد

جمع	۳۲ واحد
-----	---------

۸- مواد و ضرایب آزمون ورودی

ضریب

- | | |
|---|---|
| ۱- ریاضیات | ۲ |
| ۲- زبان تخصصی | ۲ |
| ۳- مقاومت مصالح و مکانیک سنگ | ۲ |
| ۴- زمین شناسی (زمین شناسی ساختمانی ، سنگهای رسوبی ، زمین شناسی ایران و زمین شناسی نفت) | ۲ |
| ۵- ژئوفیزیک اکتشافی و ژئوشیمی اکتشافی | ۲ |
| ۶- حفاری ، چاه پیمائی | ۲ |

۹- دروس جبرانی

۹-۱- برای پذیرفته شدگان کارشناسی اکتشاف معدن دروس زیر به عنوان دروس جبرانی منظور گردیده است :



- | | |
|---|--------|
| ۱- فسیل شناسی | ۲ واحد |
| ۲- زمین شناسی نفت | ۲ واحد |
| ۲-۹- برای پذیرفته شدگان دوره بهره برداری نفت دروس زیر به عنوان دروس جبرانی منظور شده است : | |
| ۱- فسیل شناسی | ۲ واحد |
| ۲- ژئوشیمی اکتشافی (۱) | ۲ واحد |
| ۳- مکانیک سنگ | ۲ واحد |
| ۴- برداشت زمین شناسی (۲) | ۱ واحد |
| ۵- فتوژئولوژی و کارتوگرافی | ۲ واحد |
| ۳-۹- برای پذیرفته شدگان کارشناسی استخراج معدن دروس زیر به عنوان دروس جبرانی منظور شده است : | |
| ۱- زمین شناسی نفت | ۲ واحد |
| ۲- فسیل شناسی | ۲ واحد |
| ۳- چاه پیمائی | ۲ واحد |
| ۴- ژئوفیزیک اکتشافی (۱) | ۲ واحد |
| ۵- حفاری اکتشافی | ۲ واحد |
| ۶- ژئوشیمی اکتشافی | ۲ واحد |
| ۴-۹- برای پذیرفته شدگان کارشناسی مهندسی زمین شناسی دروس جبرانی زیر منظور گردیده است . | |
| ۱- معادلات دیفرانسیل | ۳ واحد |
| ۲- مکانیک سیالات | ۲ واحد |
| ۳- ژئوفیزیک اکتشافی (۱) | ۲ واحد |
| ۴- ژئوشیمی اکتشافی (۲) | ۲ واحد |
| ۵- حفاری اکتشافی | ۲ واحد |
| ۶- چاه پیمائی | ۲ واحد |
| ۷- مکانیک سنگ | ۲ واحد |

فصل دوّم
جداول دروس



جدول دروس اصلی و تخصصی الزامی مهندسی اکتشاف نفت

پیشنیاز یا زمان ارائه درس	ساعات			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
		۵۱	۵۱	۳	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۱
		۵۱	۵۱	۳	ژئوفیزیک پیشرفته	۲
		۳۴	۳۴	۲	ژئوشیمی آلی	۳
		۳۴	۳۴	۲	زمین شناسی تحت الارضی	۴
		۳۴	۳۴	۲	ارزیابی حوزه های رسوبی	۵
		۵۱	۵۱	۳	پتروفیزیک	۶
				۱۵	جمع	



جدول دروس اختیاری مهندسی اکتشاف نفت

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات			پیشنیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۱	مهندسی مخازن	۲	۳۴	۳۴		
۲	مهندسی حفاری	۲	۳۴	۳۴		
۳	زمین شناسی نفت ایران	۲	۳۴	۳۴		
۴	آزمایش بهره دهی چاهها	۲	۳۴	۳۴		
۵	سیمانکاری چاهها	۲	۳۴	۳۴		
۶	میکرو پانتولوژی	۲	۳۴	۳۴		
۷	میکرو پانتولوژی پیشرفته	۲	۳۴	۳۴		
۸	ژئواستاتیک (زمین آمار)	۲	۳۴	۳۴		
۹	سنجش از دور	۲	۳۴	۳۴		
۱۰	مطالعات فنی و اقتصادی نفت	۲	۳۴	۳۴		
۱۱	ژئوتکنیک پیشرفته	۲	۳۴	۳۴		
۱۲	زمین شناسی ساختمانی پیشرفته	۲	۳۴	۳۴		
۱۳	مکانیک سنگ پیشرفته	۲	۳۴	۳۴		
۱۴	علوم آزمایشگاهی در معادن	۲	۳۴	۳۴		
۱۵	پژوهش در عملیات	۲	۳۴	۳۴		
۱۶	عملیات ژئوفیزیک	۱	۱۷	۱۷		
۱۷	کاربرد کامپیوتر در اکتشاف نفت	۲	۳۴	۳۴		
۱۸	موضوعات ویژه در اکتشاف نفت	۲	۳۴	۳۴		
جمع		۳۵				

فصل سوّم
سر فصل دروس



ریاضیات مهندسی پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت

- ۱- متمم توابع مختلط - انتگرال کثی، قضیه مانده ها.
- ۲- محاسبات انتگرالهای نا معین و انتگرالهای مثلثاتی و حاصل جمع سریهای عددی بکمک مانده ها.
- ۳- توابع اولرین.
- ۴- سری فوریه، کاربرد و محاسبه سریهای عددی بکمک سری فوریه، تساوی بسل، اولرین.
- ۵- انتگرال فوریه، تعریف، قضایای مربوطه.
- ۶- حساب تغییرات
- ۷- فرم دیفرانسیل خارجی.
- ۸- متمم معادلات مشتق جزئی: حل معادله ریسمان مرتعش به روش فوریه و روش دالامبر.
- ۹- حل معادله انتقال حرارت درمختصات دکارتی.
- ۱۰- حل معادله درمختصات دکارتی، مختصات استوانه ای و مختصات کروی.
- ۱۱- متمم جبرماتریسها، قضیه کیلی - هامیلتون.
- ۱۲- حل دستگاه های معادله دیفرانسیل به روش ماتریسی.
- ۱۳- حل دستگاه های معادله دیفرانسیل با استفاده از قضیه کیلی - هامیلتون برای حالات مختلف.
- ۱۴- ماتریسهای از مرتبه بینهایت و طیف مقادیر خاص تعریف هسته انتگرال.
- ۱۵- جبر بول، ماتریس بول و کاربرد آن.

ژئوفیزیک پیشرفته



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: تئوری

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

فصل اول - مروری کلی بر روشهای مختلف ژئوفیزیکی در اکتشافات نفت .

فصل دوم - انتشار امواج لرزه ای شامل :

یادآوری بعضی تعاریف - تئوری کشسانی (Elasticity) - محیط همگن ، همسانگرد (Isotropic) و کاملاً کشسان - معادله امواج - مقاومت ظاهری (Impedance) آکوستیک انعکاس و انتقال امواج لرزه ای در فصل مشترک - امواج سطح - پراشها (Diffractions)

فصل سوم - گیرنده ها و دستگاههای ثبت امواج لرزه ای و چشمه های انرژی شامل :

گیرنده ها (ژئوفون و هیدروفون) - دستگاه های ثبت (بازتابی انکساری) انتقال داده ها از گیرنده ها به دستگاه های ثبت - پدیده ایلایسینگ و فرکانس Nyquist ، طرز نوشتن داده ها بر روی نوار (چشمه های انرژی ضربه ای - ارتعاشی) در عملیات لرزه ای .

فصل چهارم - علامتهای لرزه ای شامل :

علامت (Signal) نوفه (Noise) ، تکان (Impulse) لرزه ای ، تبدیل فوریه ، کنولوشن (همبستگی) ، همبستگی (Correlation) خودهمبستگی (Auto-Correlation) تصفیه نوفه های سطح سیسمگرام انعکاسی - قدرت تفکیک ، قدرت آشکارسازی - مزیت اجرای اندازه گیری های اختصاصی روی زمین و لزوم پردازش داده ها توسط کامپیوتر .

فصل پنجم - عملیات صحرائی شامل :

روش بازتاب لرزه ای (برنامه ریزی - بدست آوردن اطلاعات)

روش انکساری (برنامه ریزی - روشهای اندازه گیری)

فصل ششم - بازخوانی و تصحیحات ایستا در روش بازتاب لرزه ای و انکساری

فصل هفتم - پردازش و تفسیر داده های لرزه ای بازتابی و انکساری

فصل هشتم - شناسائی محلهای مناسب برای تجمع هیدروکربورها و مثالهای مناسب .

منابع :

1. Telford, W.M., Goliart, L.P., Sheriff, R.E. and Keys, D.A., Applied Geophysics., Cambridge University Press, 1984.
2. Dobrin, M.B., Introduction to Geophysical Prospecting, Mc-GrawHill, 1988.

ب- فرانسه :

1. Laresgne 'M 1986' "Methode Sismique" Edition technip` Pasin et Im & titut franglain du petrole.

ج- فارسی :

- ۱- ژئوفیزیک کاربردی (جلد اول) تألیف W.M. Telford و دیگران ، ترجمه دکتر حسین زمردیان و دکتر حسن حاجب حسینی ، انتشارات دانشگاه تهران ، شهریور ۱۳۶۸ .



ژئوشیمی آلی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

هدف : آگاهی از منشأ و طرز تشکیل نفت و کاربرد ژئوشیمی در اکتشاف نفت و گاز

سرفصل دروس :

فصل اول : تولید ، تجمع و حفظ مواد آلی

فتوسنتز - تکامل بیوسفر - تکثیر زیستی در محیط های آبی جدید - جانداران تامین کننده مواد آلی رسوبات ترکیب شیمیائی مواد آلی در رسوبات ، چربیها ، پروتئین ها ، کربوهیدراتها ، لیگنین و تانن فرآیند رسوبگذاری و تجمع مواد آلی محلول در آب و ذرات جامد آلی در اغنای سنگ مادر - ترکیب ایزوتوپ ها در رسوبات جوان .

فصل دوم : تغییرات مواد آلی در رسوبات طی زمان های زمین شناسی

تکامل رسوبات و مواد آلی در مراحل دیاژنز ، کاتاژنز ، متاژنز و متامورفیسم - هیدروکربنهای تولید شده توسط جانداران به طور مستقیم - فسیل های ژئوشیمی - کروژن - ترکیب عنصری و انواع کروژن کمیت کروژن در سنگ مادر - محیط رسوبی انواع کروژنها .

فصل سوم : اصول ژئوشیمی آلی

تکامل مواد آلی و کروژن در مراحل دیاژنز، کاتاژنز و متاژنز ، تشریح تکامل انواع کروژنها بر اساس نمودار واکرولن - تکامل مصنوعی کروژن ، شرح نمودار کلی تیسوت در تشکیل نفت و گاز - نقش درجه حرارت ، زمان و فشار در تکامل کروژن - کوره پخت - زمان تشکیل نفت و گاز شیل های نفتی .

فصل چهارم : کاربرد ژئوشیمی در اکتشاف نفت ، تعیین مقدار و نوع مواد آلی و درجه بلوغ

تهیه نمونه و نمونه برداری - اندازه گیری کل کربن آلی (TOC) مقدار بیئومن (CE) - پیرولیز - پیرولیز سریع بادستگاه راک اوال - تعبیر و تفسیر منحنی های حاصل از دستگاه راک اوال (Tmax) اندیس ترجیحی کربن (CPL) - ضریب انعکاس و پترنیایت ، نسبت فیتین به پریستین - اعتبار هریک از روش ها - تطبیق نفت مخزن با سنگ مادر - تطبیق نفت با نفت - تعبیر و تفسیر نتایج در ارزیابی سنگ مادر..

فصل پنجم : مدل سازی ژئوشیمیائی

مدل ریاضی تجزیه کروژن و تشکیل هیدروکربن - توان نفتزائی سنگ مادر و ضریب تبدیل - بازسازی ضریب زمین گرمائی دیرین - کاربرد مدل ریاضی ژئوشیمیائی در اکتشاف نفت ، اعتبار مدل .

زمین شناسی تحت الارضی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

هدف : آموزش زمین شناسی زیر زمینی و کاربرد آن در اکتشاف و استخراج نفت و گاز

سرفصل درس :

فصل اول : زمین شناسی و حفاری چاههای نفت

مختصری از حفاری چاههای نفت - مدارگردش کلی - برنامه پیش بینی زمین شناسی - مسئولیت های زمین شناس در سرچاه در حال حفاری

فصل دوم : کارروانه و روش های ساده آزمایشگاهی

نمونه برداری - آماده نمودن نمونه برای مطالعه - مطالعه سنگ شناسی تراشه ها و مقطع نازک - نقش ریز سنگواره ها در شناسائی و مقایسه لایه ها - محاسبه زمان تاخیر (Lag time) - ترسیم نمودار زمین شناسی لایه های حفر شده - نمودار سرعت حفاری - تهیه گزارش روزانه .

فصل سوم : مغزه

مغزه گیری - سیال های درون مغزه - پوشاندن مغزه برای حفظ سیال - سنگ شناسی مغزه - شیب لایه در مغزه تهیه گزارش زمین شناسی مغزه - اندازه گیری تخلخل و تراوایی مغزه در آزمایشگاه - مغزه گیری از دیواره چاه .

فصل چهارم : چاه نگاری - گل نگاری

چاه نگاری : اصول پایه نمودارها - تعبیر و تفسیر نمودار ها - شناخت افق های زمین شناسی در چاهها بوسیله نمودارها .
گل نگاری : سیستم های گازیابی - گازکروماتوگراف - مطالعه تراشه ها - مطالعه گل - اندازه گیری عمق - شمارش ضربه پمپ - اندازه گیری حجم گل در حوضچه .

فصل پنجم : لایه آزمائی - حفاری دورانی جهت دار

انتخاب افق های مناسب برای لایه آزمائی - عملیات لایه آزمائی - تعبیر و تفسیر نتایج - برنامه ریزی جهت حفاری جهت دار .

فصل ششم : نقشه های زمین شناسی زیرزمینی

خطوط تراز ساختمانی - نقشه های هم ضخامت - نقشه های هم رخساره برشهای ساختمانی - نمودارهای چینه شناسی سه بعدی منطقه ای - نمودار تکمیلی چاه - ستون های چینه شناسی مقایسه ای .

فصل هفتم : تهیه گزارش پیش بینی حفاری و گزارش تکمیلی چاه

روش استفاده از منابع و گزارشات زمین شناسی و ژئوفیزیکی برای تهیه گزارش پیش بینی حفاری روش تهیه گزارش تکمیلی چاه و چگونگی ارائه اطلاعات بدست آمده و پیشنهادات .

منابع :

- 1- Leroy, L.W. and Leroy, D.B., Subsurface Geology
- 2- Whittaker, A., Field geologist training guide, 1985 .

ارزیابی حوضه های رسوبی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : زمین شناسی نفت - ژئوشیمی آلی - زمین شناسی ساختمانی .

هدف : آموزش روش های ارزیابی توان نفتی و مقدار ذخائر هیدروکربنی حوضه های رسوبی .

فصل اول - زیربنای حوضه های رسوبی

نقش زمین ساخت صفحه ای درتشکیل حوضه های رسوبی :

بخش های مختلف کره زمین - پوسته اقیانوسی - پوسته قاره ای گوشته (Mantle) تغییر شکل سنگ کره -

حرکات صفحه ها - انواع حوضه های رسوبی اصلی .

حوضه های ریفی درنواحی کریتونی - حوضه های نواحی پایدار (Stable) قاره ها - حوضه های حاشیه های

قاره ای غیرفعال - حوضه های کمربندهای کوخوابی - حوضه های بین کوهی - حوضه های میوژئوسنکلینی

فصل دوم - مکانیسم تشکیل حوضه های رسوبی

تشکیل حوضه ها در اثر کشش سنگ کره - تشکیل حوضه ها در اثر خمش - تشکیل حوضه در اثر حرکات امتداد نفر.

فصل سوم : پرشدن حوضه و چگونگی رسوبگذاری

توالی رسوبگذاری - تأثیر عوامل زمین ساختی بررسوبگذاری - همزمانی توالی چینه ای جهانی - مدل سیستم

های رسوبگذاری و رخساره ها - رابطه نحوه رسوبگذاری با نوع گسترش حوضه .

فصل چهارم - سیر تکاملی رسوبات

فرونشست حوضه - تغییرات تخلخل - تاریخ حرارتی حوضه - تاریخ زمین شناسی حوضه - تراکم و انبساط

رسوبات - فرونشست زمین ساختی با رسوبات - سرگذشت حرارتی حوضه - معادله آرنیوس - درجه حرارت

دیرین حوضه - تخمین حرارت سازند از اندازه گیری چاه ها - ضریب انعکاس و تیرنیات در مطالعه تاریخیچه

حرارتی حوضه ها .

فصل پنجم - ارزیابی نفتی حوضه

گسترش سنگ مادر درحوضه های مختلف - منشأ آلی نفت - پیش بینی رخساره های سنگ مادر درحوضه های مختلف - شناخت و اندازه گیری توان سنگ مادر - خواص فیزیکی و شیمیایی نفت - طرزتشکیل نفت - مهاجرت محل پخت سنگها (Kitchen Source) - گذرگاههای مهاجرت نفت - سنگ مخزن - تخلخل - تراوایی - مخازن کربناتی - مخازن ماسه سنگی - نبودن سنگ مخزن - عوامل موثر بر عملکرد سنگ پوشش نفتگیرها .

فصل ششم - بررسی کمی توان های کشف نشده درحوضه

گردآوری نظریه های مختلف - گردآوری آمار - مدل ژئوشیمیایی - محاسبه حجم هیدروکربن تولید شده برپایه مدل ژئوشیمی - تخمین نفتگیرهای کشف نشده و ظرفیت آنها - ریسک اکتشاف و شانس موفقیت .

منابع :

- 1- Allen, P.A. and Allen, J.R., Basin Analysis Principles & Applications, 1990.
- 2- Perrodon, A., Dynamics of Oil & Gas Accumulation, 1983 .



پتروفیزیکی



تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری علمی

پیشنیاز: چاه پیمائی یک

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

فصل اول - مقدمه :

۱- توسعه کاربرد چاه پیمائی در سالهای اخیر و اهمیت آن در امور اکتشافی ۲- روشهای معمول در بررسی و ارزیابی سازنده ها الف : روشهای مستقیم (نمودار خرده های حفاری - نمودار زمان حفاری - نمودار مغزه گیری) ب : روشهای غیر مستقیم (نمودار چاه پیمائی) و توسعه آنها در سالهای اخیر .

فصل دوم : خصوصیات فیزیکی و ضرایب هیدرو دینامیکی سنگها

۱- مقاومت مخصوص و ضریب قابلیت هدایت الکتریکی سنگها و ذکر عوامل آن ۲- تعریف تخلخل و شرح انواع آن ۳- نفوذ پذیری ۴- ضریب ذخیره ۵- ضریب اشباع ۶- ضریب طبقه ای ۷- شرح خواص مناطق اشباع آغشته و غیر آغشته اطراف دیواره چاه

فصل سوم : روشهای چاه پیمائی

روش SP ، روشهای الکتریکی (نرمال -لانرمال - میکرو لاگ ، میکرو نرمال و میکرو اینورس ، - میکرو لانزولاگ - لانزولاگ گرادینت القایی - اندازه گیری مقاومت ویژه محلول چاه ، روشهای رادیومتری (ساختمان اتمی عناصر و منشأ اشعه α, β, γ و روش رادیواکتیو طبیعی - روش NGT, LDT, روش صوتی ، روش درجه حرارت سنجی ، روش قطر چاه سنجی ، روش شیب لایه هاسنجی (Dipmeter)

- LDT : Thermal Neutron Decay Time Logging .
- TDT : Interpretation (Water, Hydrocarbon Matrix and Shale.)

فصل چهارم - کاربرد

کاربرد روشهای چاه پیمائی در تولید (نفت ، ذغال سنگ ، آهن ، آب)

منابع :

- 1- Berkhout, A.J., Seismic Migration, Elsevier Publishing Company, 1985.
- 2- Fitch, A.A., Developments in Geophysical Exploration Methods, Elsevier Publishing Company, 1985.
- 3- Waters, K.H., Reflection seismology, John Wiley and Sons Publishing Company, 1981.
- 4- Telford, W.M., Goliart, L.P., Sheriff, R.E. and Deys, D.A., Applied Geophysics, Cambridge University Press, 1981.
- 5- Dobrin, M.B., Introduction to Geophysical Prospecting, Mc Graw Hill, 1976.
- 6- Evenden, B.S., Stone and Anstey, N.A., Seismic Prospecting Instruments, Vol.1&2, 1971.
- 7- Parkes, G. and Hatton, L., The Marine Seismic Sources., D.Reidel Publishing Co., 1986.
- 8- Payton, C.E., Seismic Stratigraphy Applications to Hydrocarbon Exploration., 1977.
- 9- Mc Quillin, R., Bacon, M. and Barclay, W., An Introduction to Seismic Interpretation, Graham and Trotman Ltd., 1984.

ب- فرانسه :

- 1- Laresgne 'M' 1980 "Methode Sismique" 'Edition Technip' Pasin et Im & titut franglain du Petrole.
- 2- Traite de Geophysique Interne" vol.1. Sismologie et Pesanteur Edition Masson et Cie 1980 Pasio.
- 3- Choppy 'J' 1970 Pratique de la Sismique Reflexian Edition Masson et Cie.

ج- فارسی :

- ۱- ژئوفیزیک کاربردی (جلد اول) تألیف W.M. Telford و دیگران ، ترجمه دکتر حسین زمردیان و دکتر حسن حاجب حسینی ، انتشارات دانشگاه تهران ، شهریور ۱۳۶۸ .
- ۲- بعضی سرفصلهای دروس لرزه شناسی ، عملیات لرزه ای، بازخوانی داده های لرزه ای و تفسیر داده های لرزه ای بازتابی ارائه شده توسط مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران .



مهندسی مخازن

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

مقدمه :

- اصول مهندسی مخازن (شامل مخازن شکافدار)

- خواص سنگ

- خواص سیال

- توزیع سیالات در مخازن

- جریان‌های سیال در درون محیط‌های متخلخل

- انواع مخازن :

- مخازن گاز

- مخازن گازکنده

- مخازن نفت

- انرژی‌های مخزن و مکانیزم‌های تولید (رانش ها)

- مکانیزم‌های جابجایی

- معادلات توازن مواد و حل آنها

References

- 1- Amyx, Bass and Whiting, Petroleum Reservoir Engineering .
- 2- Prison, Oil Reservoir Engineering .
- 3- Craft and Hawkins, Applied Petroleum Reservoir Engineering.
- 4- Muskat, Physical Principles of Oil Production.
- 5- Van Golf - Racht, Fundamentals of Fractured Reservoir Engineering .
- 6- Aguilera, Naturally Fractured Reservoirs .
- 7- Saidi, Reservoir Engineering of Fractured Reservoirs .
- 8- Bradley, Petroleum Engineering Handbook.
- 9- Exxon Corporation, Reservoir Engineering Manual .



مهندسی حفاری



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: حفاری ۱- سیالات حفاری

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

- طراحی چاه و عوامل موثر در آن - پیش بینی مواد و مصالح مورد نیاز - تهیه برنامه زمان بندی - برآورد بودجه و.....
- تعیین اندازه و قدرت دستگاه حفاری و اجزاء آن
- محاسبات مربوط به احجام و افت فشارها در سیستم جریان کل و تعیین مقدار مواد مورد نیاز برای تهیه سیالات حفاری.
- طراحی هیدرولیک و انجام محاسبات مربوط به تمیزکاری کف چاه و تعیین اندازه پمپ ها ی گل و غیره .
- بیان مکانیزم انتقال بریده ها به سطح زمین و انجام دادن محاسبات مربوط به آن .
- پیش بینی و تشخیص فشارهای فوق نرمال و شیب شکست سازند ها - چگونگی کنترل چاه در موقع جریان یافتن سیالات فشاردار سازند.
- طراحی لوله های جداری و انجام محاسبات مربوط به فرموله کردن و پمپ کردن سیمان ها (شامل انواع لوله ها و وسایل آنها و انواع سیمان ها و مواد افزودنی)، چگونگی عمل حفرتوسط هریک از انواع مته ها در هریک از سازندها - انتخاب نوع مناسب مته ها - ارزیابی مته ها پس ازمصرف - انتخاب وزن و دور و توان هیدرولیکی مورد نیاز برای حفاری (تشریح اثر هریک از فاکتورها در میزان نفوذ مته)
- اثر خواص گل حفاری در روی میزان نفوذ مته (گرانروی - تراوایی - محتوای جامدات - خاصیت روانکاری - وزن)
- کنترل انحراف چاه در چاههای عمودی (شامل عمل منحرف شدن و تغییر ناگهانی زاویه چاه)
- مشکلات حفاری :
- مشکلات مرتبط به سیال حفاری و سازند .
- منشاء بروز اشکالات : شیل ها - نمک های محلول - گازهای اسیدی $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{S}$ - لایه های آغشته کننده گل (آلاینده ها)
- درجه حرارت بالا - فشار بالا - لایه های ضعیف و شکننده .
- نوع اشکال و چگونگی مقابله با هریک : گشتاور و اصطکاک رشته حفاری با دیواره چاه - پائین بودن میزان حفاری ژله ای شدن سیال در اثر درجه حرارت بالا - ترک خوردن فولادها در اثر تنش ناشی از هیدروژن .
- مشکلات ناشی از شیل ها (بادکننده - ریزش کننده - پوست انداز)
- گشاد شدن چاه و مشکل خارج سازی بریده ها (سازند های ریزش کننده و حل شونده)
- سازند های ترک خورده - سازند های کم عمق متحجر نشده - هرز روی در سازندهای مختلف، فوران زیرزمینی
- گیر کردن لوله (ذرات در اثر جمع شدن - در اثر تنگ شدن چاه)
- چسبیدن لوله بدیواره چاه در اثر تفاضل فشار
- آسیب به سازندهای برده در اثر نامناسب بودن خواص گل حفاری
- مشکلات ناشی از عملیات حفاری : - ابزار یابی (در چاه فاقد لوله جداری - در چاه دارای لوله جداری)
- بازسازی لوله جداری و چگونگی تعمیر آن .

زمین شناسی نفت ایران

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

هدف : نگرشی برچینه شناسی و تکتونیک حوضه های رسوبی از نظر اکتشاف نفت و گاز ، ارزیابی حوضه های رسوبی ایران و شرح میدانهای نفت و گاز کشف شده در خشکی و دریا .

سرفصل دروس :



فصل اول - حوضه های رسوبی مهم ایران و تاریخچه عملیات اکتشافی نفتی در هر یک

فصل دوم : حوضه رسوبی زاگرس - خلیج فارس

بازنگری مختصر به چینه شناسی و تکتونیک حوضه - سنگ مادر های حوضه و بررسی های ژئوشیمیائی انجام شده سنگ مخزنهای حوضه و گسترش آنها - سنگ پوشش های حوضه و گسترش آنها - تغییر رخساره های مهم که ممکن است تشکیل مخازن چینه ای دهند - شرح میدانهای نفت و گاز کشف شده در خشکی و آبهای ایران شرح تعدادی از میدانهای نفت و گاز بسیار مهم حوضه در کشورهای همسایه مانند قواریبورگان و غیره .

فصل سوم - حوضه رسوبی کپه داغ - گرگان و شرق دریای خزر

بازنگری مختصر به چینه شناسی و تکتونیک حوضه - سنگ مادر - سنگ مخزن و سنگ پوششهای حوضه ، گسترش و تغییر رخساره ها شرح میدانهای گازی کشف شده - ارزیابی توان هیدروکربنی حوضه در بخش ایرانی آن - عملیات اکتشافی انجام شده در حوضه .

فصل چهارم - حوضه ایران مرکزی

بازنگری مختصر به چینه شناسی و تکتونیک حوضه - سنگ مادر ، سنگ مخزن و سنگ پوشش حوضه ، گسترش حوضه - شرح میدانهای نفت و گاز کشف شده - ارزیابی توان هیدروکربنی حوضه .

فصل پنجم : حوضه های دشت مغان - گیلان - خزر غربی و مازندران

بازنگری مختصر به چینه شناسی و تکتونیک حوضه ها - سنگ مادر ، سنگ مخزن و سنگ پوشش های موجود و محتمل - ارزیابی توان هیدروکربنی حوضه ها و عملیات اکتشافی انجام شده .

فصل ششم : حوضه های رسوبی کلران و طبس

بازنگری مختصر به چینه شناسی و تکتونیک هر یک از دو حوضه سنگ مادر ، سنگ مخزن و سنگ پوشش های متحمل حوضه ها - بحث درباره توان نفتی هر یک از دو حوضه .

منابع :

- 1- James, G.A. and Wynd, J.G., Stratigraphic nomenclature of the Iranian Oil Consortium Agreement Area, 1965 .
- 2- Beydoun, Z.R., The middle east regional geology and petroleum resources.
- 3-Afshar Harb, A., Geology of Sarakhs area & khangiran gas field, NIOC paper presented at 8th Session of ECAFFE Working party of senior geologist, Bandung, 1970 .
- 4 - Afshar Harb, A., The stratigraphy, tectonics and petroleum geology of the kopet Dagh region, northern Iran, 1979 .

آزمایش بهره دهی چاهها



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

سر فصل دروس :

- ۱- تاریخچه آزمایش چاهها
- ۲- خصوصیات نفت و گاز
- ۲-۱) معادلات حالت
- ۲-۲) روابط محاسباتی خصوصیات فیزیکی نفت و گاز
- ۲-۳) محاسبه فشارهای شبنم و جوش و ضریب حجمی نفت و گاز
- ۳- آزمایش های بهره دهی
- ۳-۱) روشهای مختلف
- ۳-۲) محاسبات حداکثر تولید و توان تولیدی چاهها
- ۴- منحنی های افزایش و کاهش فشار
- ۴-۱) روشهای اندازه گیری فشار و حرارت
- ۴-۲) روش های قرائت چارتهای فشار و تبدیل آن به عدد فشار
- ۴-۳) محاسبات قابلیت تراوایی و ضریب پوسته از روش هورنر
- ۵- معادلات حرکت نفت و گاز در سنگ مخزن
- ۵-۱) حرکت در مرحله انتقالی (Transient Flow)
- ۵-۲) حرکت در مرحله ثابت مجازی (Pseudo Steady State)
- ۶- تخمین مقادیر ذخیره نفت و گاز مخازن
- ۶-۱) روش حجمی - توضیح برنامه کامپیوتری مونت کارلو
- ۷- پیش بینی نحوه تولید مخازن
- ۷-۱) روش Fetkovich
- ۸- آزمایش چاهها باروشهای نوین
- ۸-۱) تجزیه و تحلیل سیستم ها
- ۸-۲) محاسبه K و S و تشخیص نوع مخزن .
- ۸-۳) آشنائی با PLT بانمودارهای بهره دهی .
- ۹- مقایسه روشهای معمول و روشهای نوین و ارائه مثالهای واقعی
- ۱۰- توضیح Check - List در عملیات آزمایش چاه
- ۱۱- دستگاه تفکیک و وسایل مورد استفاده در آزمایش چاهها و نحوه محاسبه مقدار تولید
- ۱۲- لایه آزمائی

سیمانکاری چاهها

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)



- اثر سیمانکاری بر روی عملکرد و بازدهی چاه (شامل تاریخچه و تکامل سیمانکاری)

- ترکیب شیمیائی و خواص سیمان پرتلند .

- مواد افزودنی به سیمان و مکانیزم عمل هریک .

- رئولوژی دوغاب سیمان چاه نفت

- خارج سازی گل بطور کامل از چاه جهت بهبود عمل سیمانکاری (شیوه ها و مواد مصرفی)

- عمل متقابل سیمان ویژه شرایط خاص :

- سیمان تیکسوتراپیک ، سیمان منبسط شونده ، سیمان سبک وزن ، سیمان های ضد انجماد، سیمان اشباع شده

از نمک ، سیمان مقاوم در برابر حرارت ، سیمان جلوگیری کننده از صعود گاز به سطح زمین ، سیمان مخصوص

محیط های خورنده ، سیمان های کف دار ویژه چاههای افقی .

- وسایل سیمانکاری

- طراحی سیمانکاری

- روشهای سیمانکاری اولیه (یا چند مرحله ای)

- سیمانکاری جبرانی (اصلاحی) تزریقی - توپک سیمان

- ارزیابی سیمانکاری (اتصال سیمان بدیواره و لوله جداری - پر شدن کامل چاه - آزمایش مکش - آزمایش فشار)

- محاسبات سیمانکاری

- آزمایشات لابراتوار سیمان

- اقداماتی که قبل از سیمانکاری ، در حین پمپ کردن و پس از سفت شدن سیمان بعمل آورده میشوند .

- بازدید از آزمایشگاه سیمان مرکز پژوهش وزارت نفت و کاربرد آزمایشگاه

منابع :

1- Erik, B. and Nelson, Well Cementing, 1990.

2- Cementing Technology, 1984

3- Dwight, K. and Smith, Cementing, Halliburton Services, 1987.

4- Charles, G., New Cementing Technology, Halliburton Research, 1991.

- سایر کتابهای حفاری پیوست سرفصل دروس مهندس حفاری پیشرفته نیز دارای تعداد بخش هایی مربوط به سیمانکاری هستند .

سنجش از دور



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

سرفصل درس :

- ۱- تاریخچه
- ۲- روشهای اخذ اطلاعات دورسنجی
- ۳- پارامترهای اساسی جمع آوری اطلاعات
- ۴- خصوصیات انعکاسی پدیده های سطحی زمین و واکنش طیفی پدیده ها .
- ۵- تغییرات قابل اندازه گیری در میدان های الکترومغناطیسی
- ۶- زمین شناسی از راه دور (Geological Remote Learning)
 - ۶-۱) بخشهایی از طیف الکترومغناطیس دارای کاربرد در زمین شناسی (مادون قرمز مرئی ، میکروویو، رادار)
 - ۷- سنسورهای (Sensors) متداول در زمین شناسی از راه دور و طبقه بندی آنها
 - ۸- مفهوم چندجنبه ای (Multi - Concept)
 - ۹- سکوها (Platforms) و انواع آن (زمینی ، هوایی ، فضائی)
 - ۱۰- سفاین و ماهواره های منابع زمینی (سری ، سری اسپا ، سری IRS , IERS , ERS , Radarsat , Shuttle , MOS , Seasat)
- ۱۱- تجزیه و تحلیل داده ها
 - ۱۱-۱) داده های تصویری
 - ۱۱-۲) داده های رقومی
- ۱۱- کاربردهای زمین شناسی :
 - سنگ شناسی
 - زمین شناسی ساختمانی
 - زمین شناسی سطحی
 - رسوب شناسی
 - منابع آبهای سطحی
 - منابع آبهای زیرزمینی
 - شناخت منابع معدنی

مطالعات فنی و اقتصادی اکتشاف نفت و گاز



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ریاضیات - زمین شناسی نفت - ژئوفیزیک (لرزه نگاری)

سرفصل دروس :

مقدمه : دلایل لزوم انجام محاسبات فنی اقتصادی برای اکتشاف هیدروکربنها - ریاضی احتمالات : تئوری حد مرکزی - توزیعات احتمالی - توزیع طبیعی - انواع احتمالات - مدل

روشهای ارزیابی مخازن :

تشابه زمین شناسی - برداشت منطقه ای - برداشت حجمی - روش ژئوشیمیائی آمار و اندازه حوضه ها
تجمع ناحیه ای - توزیع از راه مقایسه و تعمیم .

روش مونت کارلو : انتخاب تصادفی - تکرار محاسبات - طبقه بندی مخازن .

روش ارزیابی مخازن احتمالی در چاههای اکتشافی : فاکتورهای حجمی - نسبت ویژه به کل - پرشدگی - تخلخل -
درجه اشباع - قابلیت بهره برداری (ضریب استحصال) ساختار هیدروکربنی - ریسک اکتشافی .

فاکتورهای ریسک : بستگی - سنگ مخزن - تخلخل - سنگ مادر - سنگ پوشش - حفظ ضریب استحصال .

تخمین ریسک کلی - عوامل مستقل ریسک - تصمیم گیری _ (Decision tree)

منابع :

1-Apostol and Tom, M., Calculus of Several Variables with Applications to Probability and Vector Analysis Vol. II

2-Craft, B.C. and Hawkins, M.F., Petroleum Reservoir Engineering, 1973

3-Maclean, C.E.J., The Chance of Discovery of Hydrocarbons in Exploration Prospects, Semi Quantitative Estimation, 1978.

Newendorp and Paul, D., Decision Analysis for Petroleum Exploration, 1975.

- اصول مانند سازی مونت کارلو نوشته ابوالفضل قائمی ۱۳۶۱



پژوهش در عملیات

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

سرفصل دروس:

تعاریف و مفاهیم پژوهش عملیاتی و شناخت بخشهای مختلف آن، برنامه ریزی خطی، تعاریف، حل مسائل برنامه ریزی خطی از طریق روشهای ترسیمی، جبروسمپلکس (Simplex)، فرموله کردن مسائل به مدلهای برنامه ریزی خطی، حالتیهای خاص مسائل برنامه ریزی خطی، مزدوج مدل برنامه ریزی خطی، روابط بین مدلهای اولیه و مزدوج - برنامه ریزی حمل و نقل - روشهای مختلف حل مسائل حمل و نقل، آشنائی با برنامه های کامپیوتری مربوطه - کنترل پروژه: تعاریف و مفاهیم اساسی شبکه ها، طریقه رسم شبکه ها، محاسبه مسیر بحرانی (CPM)، برنامه ریزی پروژه بوسیله PERT، مفاهیم آماری پرت، بررسی هزینه زمانی تخصص فعالیتها باتوجه به منابع محدود، آشنائی با برنامه های کامپیوتری PERT CPRT - شبیه سازی کامپیوتری: تعاریف و مفاهیم اساسی شبیه سازی، تئوری اعداد تصادفی، تولید متغیرهای تصادفی - روش مونت کارلو، کاربرد شبیه سازی در پژوهش عملیاتی، آشنائی با زبان های مختلف.

شبیه سازی - آنالیز رگرسیون: مدل رگرسیون بایک متغیر مستقل، تعیین حدود اعتماد پارامترها و آزمون های مربوطه، تعیین ضریب همبستگی، رگرسیون از مرکز، شناخت مدلهای غیرخطی و تغییر مدلهای غیرخطی به مدل خطی، تشکیل مدلهای رگرسیون چندمتغیره از طریق ماتریس و آزمون های مربوطه.



عملیات ژئوفیزیک

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : اختیاری

هدف : در این درس براساس در دسترس بودن دستگاههای اندازه گیری مختلف سعی می شود ، مسائل مطرح در برداشتهای صحرائی و تفسیر آنها عملاً در مناطق مناسب اکتشاف نفت اجرا شود .
سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

فصل اول :

برداشتهای گرانی و مغناطیسی برای مطالعات اولیه ژئوفیزیکی با استفاده از پروفیلها و ایستگاههای اندازه گیری شرح داده شده در دروس نظری .

فصل دوم :

برداشتهای لرزه ای در محدوده های مناسبتر بدست آمده از اطلاعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی با استفاده از پروفیلها و ایستگاههای اندازه گیری شرح داده شده در دروس نظری .

فصل سوم :

انجام بازخوانی و تصمیمات مورد لزوم هر برداشت ژئوفیزیکی که اجرا میشود .

فصل چهارم :

گزارش و تفسیر داده های بدست آمده از هر روش ژئوفیزیکی .

تبصره : چگونگی طراحی شبکه ایستگاههای اندازه گیری ، آرایش نقاط شلیک و ژئوفونها براساس اطلاعات زمین شناسی و توپوگرافی و دیگر مطالعات انجام شده در هر منطقه صورت می پذیرد .

منابع :

مطابق منابع ذکر شده برای درس ژئوفیزیک پیشرفته

کاربرد کامپیوتر در اکتشاف نفت



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: —

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

- مقدمه آشنایی با کامپیوترهای شخصی
- وارد کردن اطلاعات (نگارش - منحنی)
- مدلسازی
- انتخاب پارامترها
- ارائه نتایج
- آشنایی با نرم افزارهای اکتشافی

و علاوه بر موضوعهای فوق ، برنامه های کامپیوتری دیگر مانند برنامه های اکتشافی ژئوفیزیک یا ژئوشیمیایی یا زمین شناسی نیز میتواند مورد استفاده قرار گیرد .